

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENTCHRIFT 138 840

Wirtschaftspatent

Erlaubt gemäß § 5 Absatz 1 des Änderungsgesetzes zum Patentgesetz

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(11) 138 840 (44) 21.11.79 Int. Cl.² 2(51) H 01 F 27/00
(21) WP H 01 F / 207 961 (22) 20.09.78

(71) siehe (72)

(72) Gerlach, Horst, Dr.-Ing.; Schida, Herbert, Dipl.-Ing., DD

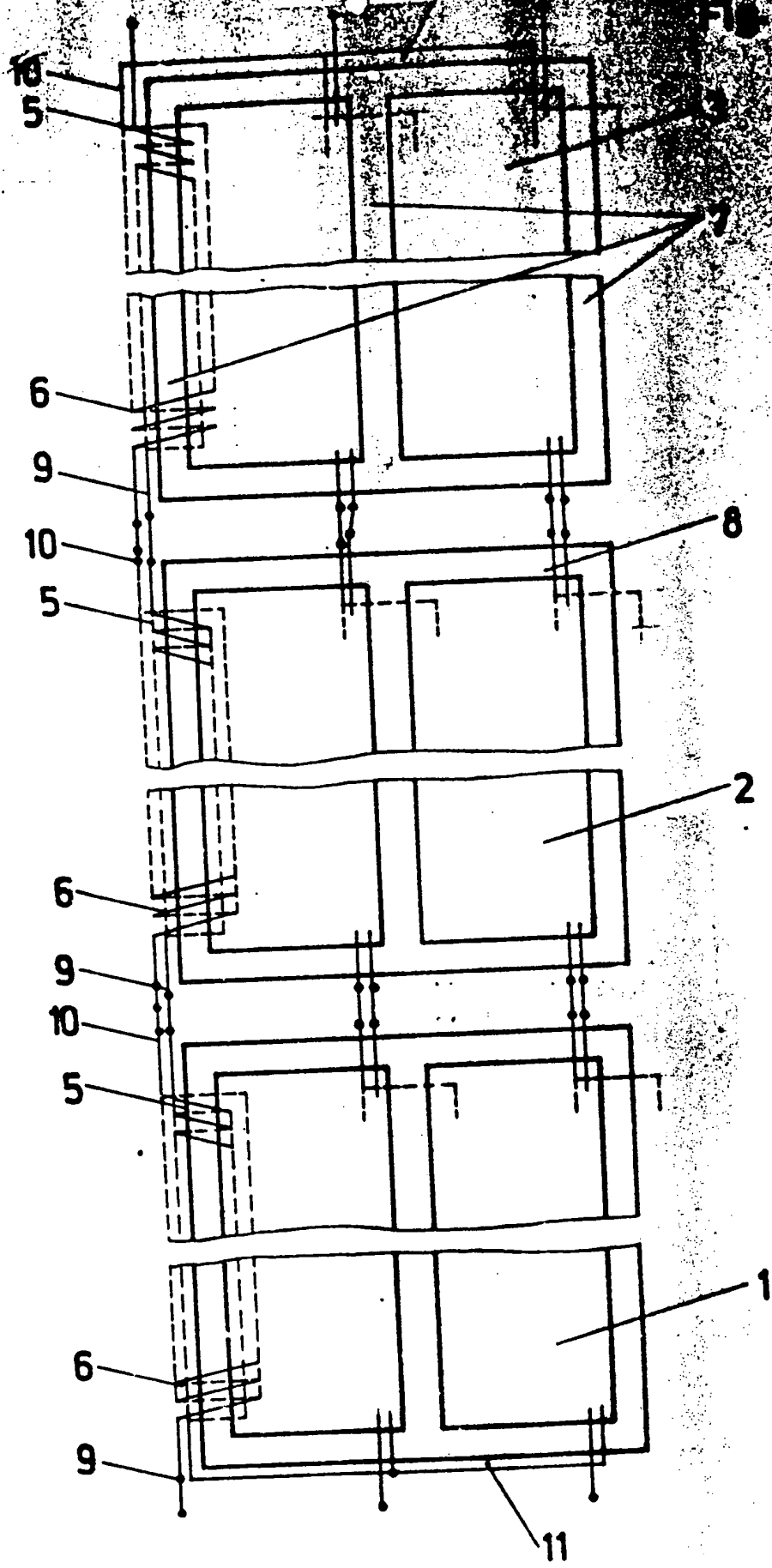
(73) siehe (72)

(74) Institut „Prüffeld für elektrische Hochleistungstechnik“,
113 Berlin, Leninallee 376

(54) Transformator mit hochstromtragfähigen Wicklungen als
Energieübertragungsleitung

(57) Die Erfindung bezieht sich auf das Gebiet der Elektroenergieversorgung und betrifft die Energieerzeugung und Energieübertragung. Die Erfindung folgt dem Ziel, eine beliebig große Leistung mit einem in Funktionsintegration von Transformator und Energieübertragungsleitung vorliegenden Transformator zu realisieren. Mit der Erfindung wird die Aufgabe, einen Transformator mit der Eigenschaft einer Energieübertragungsleitung mit uneingeschränkter Leistung zu entwerfen, dadurch gelöst, daß die gesamte Baulänge einer als Transformator eingesetzten entfernungsüberbrückenden Energieübertragungsleitung mit hochstromtragfähigen Wicklungen auf Teiltransformatoren aufgeteilt wird. Die Erfindung findet eine Anwendung im Transformatorenbau und in der Energieversorgung. - Fig.1 -

Fig. 1



Erfindungsanspruch

1. Transformator mit hochstromtragfähigen Wicklungen auf drei gleichartigen, achsparallel zur Längsachse des Transformators angeordneten und jeweils aus einem Schenkel mit einer Primär- und einer Sekundärwicklung bestehenden Wicklungsblöcken, wobei die Ausleitungen der Primärwicklungen und die der Sekundärwicklungen an entgegengesetzten Enden angeordnet sind und eine axiale, einer entfernungsüberbrückenden Energieübertragungsleitung entsprechende Baulänge aufweist, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h, daß die gesamte Baulänge der entfernungsüberbrückenden Energieübertragungsleitung aus mit kompletten Drehstromkernen (7; 8) mit je einer Primärwicklung (5) und einer Sekundärwicklung (6) versehenen Teiltransformatoren (1; 2; 3) aufgebaut ist, wobei die Teiltransformatoren (1; 2; 3) elektrisch in Reihe geschaltet angeordnet sind.
2. Transformator nach Punkt 1, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h, daß die elektrisch in Reihe liegenden Teiltransformatoren (1; 2; 3) an beiden Endstücken (11, 12) Sternpunktverbindungen aufweisen.
3. Transformator nach Punkt 1, g e k e n n z e i c h n e t d a d u r c h, daß die Teiltransformatoren (1; 2; 3) jeweils einen geschlossenen Magnetkreis aufweisen.

4. Transformator nach Punkt 1 und 2, g e k e n n-
z e i c h n e t d a d u r c h, daß Schenkel (7)
der Drehstromkerne aus untereinander verspann-
ten Stäben, Blechstreifen oder Drähten bestehen
und vorgespannt angeordnet sind.

5. Transformator nach Punkt 1 bis 3, g e k e n n-
z e i c h n e t d a d u r c h, daß die Teil-
transformatoren (1; 2; 3) mit selbsttragenden
Drehstromkernen (7; 8) ausgestattet sind.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

Erfinder:

Dr.-Ing. Horst Gerlach
Dipl.-Ing. Herbert Schida

-1- 207961

Titel der Erfindung:

Transformator mit hochstromtragfähigen Wicklungen als
Energieübertragungsleitung

Anwendungsgebiet der Erfindung:

Die Erfindung wird im Bereich der Elektro-Energieversorgung und zwar bei der Energieerzeugung und Energieübertragung angewendet, wo das Problem der Elektroenergieübertragung gemeinsam mit dem Problem der Spannungsübersetzung mit technischen Mitteln gelöst werden muß.

Charakteristik der bekannten technischen Lösung:

Es sind Transformatoren mit hochstromtragfähigen Wicklungen, z.B. supraleitenden oder normalleitenden bei tiefen Temperaturen, die auf Grund der hohen Stromdichten zu geringen radialen Wicklungsdicken führen, damit die Wechselfeldverluste nicht zu hohe Werte annehmen, bekannt. Zwecks Verminderung der Wechselfeldverluste sind außerdem die Wicklungen verschachtelt ausgeführt, wodurch in radialer Ausdehnung große Abmessungen entstehen und somit das Regellichtprofil der Schienentransportwege überschritten wird.

Zur Realisierung großer Leistungen bei gleichzeitiger Einhaltung vorgegebener Bauabmessungen wurde bereits ein Transformator mit einer großen axialen, einer Länge einer Energieübertragungsleitung entsprechenden Ausdehnung vorgeschlagen, der eine Kabelform besitzt und gleichzeitig die Funktionsintegration zwischen Transformator und Energieübertragungsleitung aufweist.

Dieser, eine definierte axiale Baulänge aufweisende Transformator muß in einem Stück gefertigt werden. Aus fertigungstechnischen Gründen ist dann die axiale Baulänge begrenzt und somit auch die Länge der Energieübertragungsleitung. Es wurde deshalb weiterhin vorgeschlagen, diesen Transformator wie ein Kabel trommelbar auszuführen. Bei dieser Ausführung kann der Schenkelquerschnitt einen definierten Wert nicht übersteigen, da hierbei die Aufnahme der Schenkelmasse durch die Wärmeisolation begrenzt ist.

Ziel der Erfindung:

Das Ziel der Erfindung besteht in der Realisierung einer beliebigen Leistung, Spannung und Gesamtlänge eines in Funktionsintegration von Transformator und entfernungsüberbrückender Energieübertragungsleitung vorliegenden langgestreckten Transformators.

Darstellung des Wesens der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Transformator mit hochstromtragfähigen Wicklungen und einer den Eigenschaften eines Kabels entsprechenden Leiteranordnung zur Energieübertragung über große Entfernungen und gleichzeitig uneingeschränkter Leistung zu entwickeln.

Diese Aufgabe wurde dadurch gelöst, daß ein Transformator mit hochstromtragfähigen Wicklungen auf drei gleichartigen, achsparallel zur Längsachse des Transformators angeordneten und jeweils aus einer Primär- und einer Sekundärwicklung bestehenden Wicklungsböcken, wobei die Ausleitungen der Primärwicklung und die der Sekundärwicklung an entgegengesetzten Enden angeordnet sind und eine axiale, einer entfernungsüberbrückenden Energieübertragungsleitung entsprechende Baulänge aufweisen, entwickelt wurde, bei dem erfindungsgemäß die gesamte Baulänge der entfernungsüberbrückenden Energieübertragungsleitung aus mit kompletten Drehstromkernen mit je einer Primärwicklung und einer Sekundärwicklung versehenen Teiltransformatoren aufgebaut ist, wobei die Teiltrans-

formatoren elektrisch in Reihe geschaltet angeordnet sind. Innerhalb der Baulänge des als Energieübertragungsleitung dienenden Transformators sind die Teiltransformatoren getrennt voneinander verlegt angeordnet und bilden für sich je eine Baugruppe. Jeder Teiltransformator verfügt über einen geschlossenen Magnetkreis. Die Schenkel der Drehstromkerne bestehen aus vorgespanntem Kernmaterial, z.B. Stäben, Blechstreifen oder Drähten, die untereinander verspannt sind. Außerdem ist der Teiltransformator mit selbsttragenden Drehstromkernen versehen, damit eine ohne Hilfsmittel mögliche, statisch stabile Verlegung vorgenommen werden kann.

Ausführungsbeispiel:

Die Erfindung soll nachfolgend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigen:

Fig. 1 : eine aus Teiltransformatoren bestehende Energieübertragungsstrecke als Prinzipschaltbild;

Fig. 2 : eine schematisch dargestellte Verlegung einer aus Teiltransformatoren aufgebauten Energieübertragungsstrecke;

Fig. 3 : Längsschnitt durch einen Teiltransformator mit einer geschnittenen Schenkelachse.

Eine vereinfacht dargestellte, entfernungsüberbrückende Energieübertragungsleitung besteht aus Teiltransforma-

toren 1; 2; 3. Diese Teiltransformatoren 1; 2; 3 zeigen einen bekannten Aufbau eines Transformators mit hochstromtragfähigen Wicklungen. Parallel zu einer Transformatorenlängsachse sind drei gleichartig aufgebaute Wicklungsblöcke 4, mit je einer coaxial auf einem Kern aufgebrauchten Primärwicklung 5 und Sekundärwicklung 6, wobei jeder Kern jeweils einen der Schenkel 7 des Teiltransformators bildet, angeordnet. Die Schenkel 7 sind stirnseitig bei jedem Teiltransformator durch ein Joch bildende Magnetleiter 8 untereinander verbunden, so daß ein geschlossener Magnetkreis vorhanden ist. Während jeder der Teiltransformatoren 1; 2; 3 einen geschlossenen Magnetkreis besitzt, sind die Teiltransformatoren 1; 2; 3 elektrisch in Reihe liegend zu einer Energieübertragungsstrecke geschaltet, d.h. z.B. der Spuleneingang 9 der Sekundärwicklung 6 eines Wicklungsblockes 4 des Teiltransformators 2 ist mit dem Spulenausgang 10 der Sekundärwicklung 6 eines Wicklungsblockes 4 des Teiltransformators 1 verbunden. Analog zu der in Reihe liegenden Sekundärwicklung 6 sind auch die Primärwicklungen 5 aller Teiltransformatoren 1; 2; 3 in Reihe gelegt. Lediglich an den beiden freien Endstücken 11; 12 der zu einer Energieübertragungsleitung zusammengeschalteten Teiltransformatoren 1; 2; 3 sind die Ausleitungen der Primärwicklungen 5 und alle Ausleitungen der Sekundärwicklungen 6 zu Sternpunktverbindungen zusammengeführt.

Die Eigenmasse jedes Wicklungsblockes 4 wird hauptsächlich durch die Masse jedes Schenkels 7 bestimmt. Damit das System im Wicklungsblock 4 seine coaxiale Anordnung behält, ist die Masse durch Stützen 13 innerhalb der Isoliermäntel 14 abgefangen, die dann

wiederum die Auflagepunkte 15 für den Teiltransformator bieten. Eine weitere Möglichkeit, die für die Verlegung vorteilhaft ist, besteht darin, daß die zu verlegende Baueinheit, d.h. jeder Teiltransformator einen selbsttragenden Aufbau besitzt und vorwiegend als Bogen 16 auf Stützen 17 verankert wird. Hierdurch sind die horizontalen Kräfte nur an den beiden Enden der Übertragungsstrecke aufzubringen, wenn die einzelnen Joche der Teiltransformatoren sich gegenseitig abstützen.

Die Aufteilung der gesamten Länge einer in Funktionseinheit mit einem Transformator ausgebildeten Energieübertragungsstrecke auf eine bestimmte Anzahl von Teiltransformatoren bringt den Vorteil, daß keine Begrenzung der Leistung erforderlich wird. Außerdem können beliebige Entfernungen realisiert werden. Weiterhin können Bedingungen der Transportwege eingehalten werden, und eine rationelle Fertigung eines Teiltransformators ist möglich. Weiterhin ist eine Verlegung günstiger und es kann die Verlegungsart der Struktur der Trasse angepaßt werden.

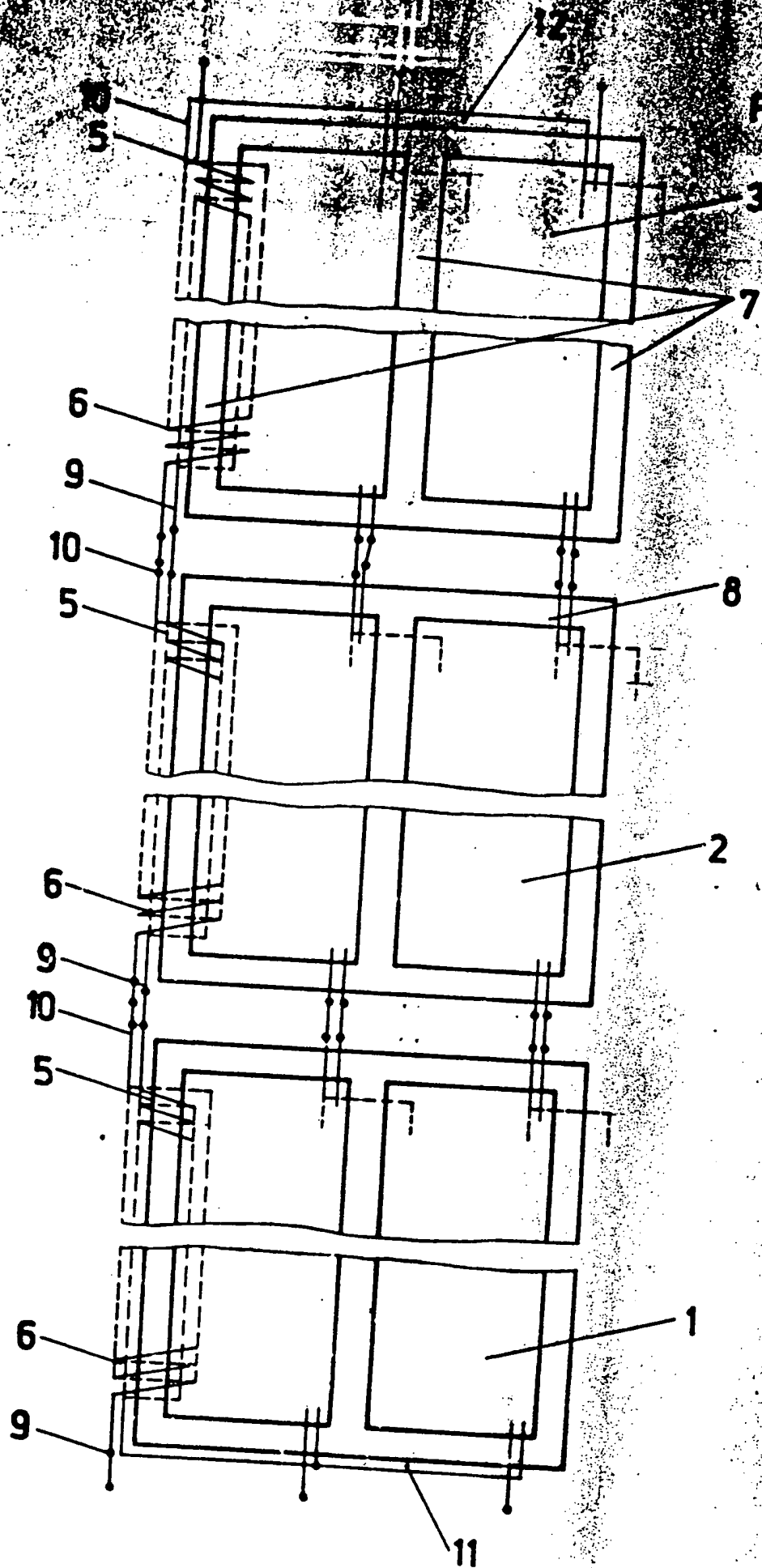


Fig. 1

Fig. 2

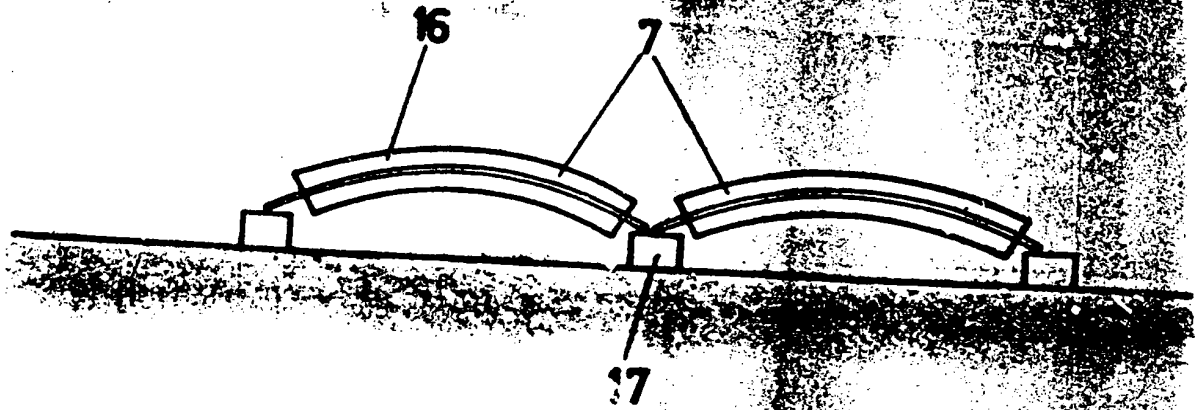


Fig. 3

